

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-080717

(43)Date of publication of application : 02.04.1993

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G02F 1/133
G02F 1/1335

(21)Application number : 03-240876

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 20.09.1991

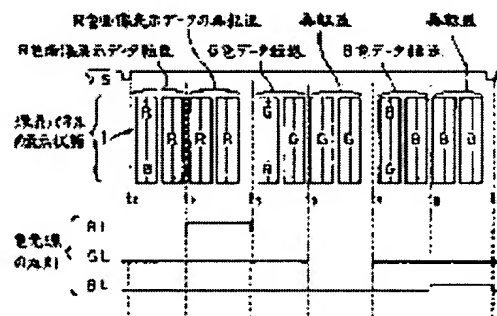
(72)Inventor : MASUMORI TADAAKI

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a color liquid crystal display on a black-and-white transmission type liquid crystal panel in simple panel structure.

CONSTITUTION: When one color image display data is selected among image display data of the R, G, and B colors and sent to the black-and-white display transmission type liquid crystal panel 1, the data is sent twice successively, one corresponding color light sources among RL, GL, and BL is turned on at the 2nd data sending time, and this operation is performed for each of the color image display data. Consequently, when one of the color light sources RL, GL, and BL is turned ON, data of a last color completely disappears from the display on the liquid crystal panel 1, corresponding color image display data is displayed, and the color light source and displayed color image display data match each other, thereby displaying a color image with faithful colors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3133414

[Date of registration] 24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-80717

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 C 3/36		7926-5G		
G 0 2 F 1/133	5 5 0	7820-2K		
	5 6 0	7820-2K		
	1/1335	5 3 0	7724-2K	

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-240876

(22)出願日 平成3年(1991)9月20日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 増森 忠昭

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

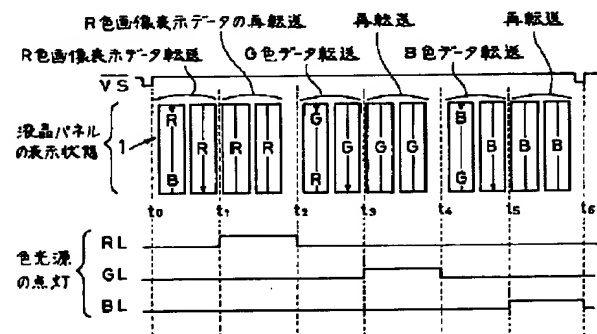
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54)【発明の名称】 カラー液晶表示方式

(57)【要約】

【目的】 カラー液晶表示を簡単なパネル構造の白黒表示透過形液晶パネルで実現する。

【構成】 RGB色の画像表示データから1つのカラー画像表示データを選択して白黒表示透過形の液晶表示パネル1へ送るとき、2度続けて送り、この2度目のデータ送り時間に、対応する色光源RL, GL, BLの一つを点灯し、この動作を各カラー画像表示データ毎に行う。これによって色光源RL, GL, BLの一つを点灯するときは、前の色のデータが液晶表示パネル1の表示から完全に消滅し、対応するカラー画像表示データによって表示されて、色光源と表示するカラー画像表示データが一致し、忠実な色のカラー画像が表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 白黒表示透過形液晶パネルと、カラー画像表示データを色別に選択しそれぞれを時分割で前記液晶パネルに送る回路部と、該カラー画像表示データの色に対応した色光源と、前記カラー画像表示データの液晶パネルへの送りに同期して前記色光源を点灯制御する回路部とから構成される液晶表示装置において、複数色のカラー画像表示データを時間順に1つずつ選択して液晶パネルに送るとき、同一色のカラー画像表示データを続けて2度送り、2度目の表示に合わせて、対応する色の色光源を点灯することを特徴とするカラー液晶表示方式。

【請求項2】 白黒表示透過形液晶パネルと、カラー画像表示データを色別に選択しそれぞれを時分割で液晶パネルに送る回路部と、該カラー画像表示データの色に対応した色光源と、前記カラー画像表示データの液晶パネルへの送りに同期して前記色光源を点灯制御する回路部とから構成される液晶表示装置において、複数色のカラー画像表示データを時間順に1つずつ選択して液晶パネルに送るとき、選択した各カラー画像表示データの間に黒データを送り、選択したカラー画像表示データと黒データの表示に合わせて、対応する色の色光源を点灯することを特徴とするカラー液晶表示方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データの保持機能のある例えばアクティブマトリクスや強誘電性の白黒表示透過形液晶パネルを用いて、カラー液晶表示装置を実現するカラー液晶表示方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、カラー透過形液晶表示装置は、液晶パネル内に列線（ソース線またはデータ線と称する）と行線（ゲート線と称する）を2次元マトリクス状に配置して、パネル周辺に配置したゲート線駆動回路によって行線を逐次選択し、この行線選択に同期させて、パネル周辺に配置したソース線駆動回路によりR、G、B色のカラーフィルタを有する画素電極へ各々列線を通してR、G、B色のカラー画像表示データを転送する。この行線選択とソース線駆動を動作の単位として液晶パネル内の全行線に渡って順々に繰り返し、パネル背面より白色光源を常時点灯することによってカラー表示を行っていた。

【0003】 カラーフィルタを有する画素電極の配列には、3原色の縦長の画素電極を横方向に配置した縦ストライプ画素配列、3原色の画素電極が3角形の頂点になるように配列したデルタ画素配列等、様々な配列がある。

【0004】 これらのカラー画素配列では1カラー画素あたり、例えば上記縦ストライプ画素配列では行線は1本であるが列線は3色分の3本を必要とし、デルタ画素

配列では隣接の画素と共通化することによって1.5本の列線と2本の行線が必要となる。さらに、微細加工をともなうカラーフィルタが必要になる。

【0005】 これに対して、白黒表示透過形液晶パネルでは画素対応に微細加工の必要なカラーフィルタが不要であり、1モノクロ画素あたり、列線1本、行線1本となり、2次元マトリクス状の配線数が減少し、かつ、これらを駆動する駆動回路数も少なくてよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 カラー透過形液晶パネルでは、白黒表示透過形液晶パネルに比較して、液晶パネル内の画素数と配線数と画素を駆動する駆動回路数が多く、かつ、パネル上でRGB色画素対応にRGB色フィルタを必要とし、パネル構造が複雑であり、製造歩留まりにも影響を及ぼしていた。さらに、これらの1カラー画素を構成するRGB色の各画素はパネル上の異なった位置に配置され、例えばR色のみ表示するときは他のG色、B色の画素は光遮断になるため、光の透過面積は全画素面積の約1/3となり、色彩度が低下してしまう問題があった。

【0007】 これらの問題を解決する方法として、RGB色画素の面積に対応するモノクロ画素を形成した白黒表示透過形液晶パネルを用い、RGB色のカラー画像表示データの中から時間順に1つのカラー画像表示データを選択しては白黒表示透過形液晶パネルへ送り込んで画像表示し、この時間順に、表示データに対応した色の色光源を点灯制御することによって、カラー液晶表示を行うことが考えられている。

【0008】 しかし、カラー画像表示データの液晶パネルへの転送と色光源の点灯との関係においては、カラー画像表示データ転送後に色光源を点灯するものと考えられており、色光源の点灯時間が短く、表示が暗くなってしまうという問題があった。さらに、表示を明るくするには、カラー画像表示データの転送を高速にしてその後の色光源の点灯時間をできるだけ長くとることが考えられているが、表示を高速にするには液晶材料（分子）の動作速度、駆動回路速度等多くの制約があった。

【0009】 また、画像表示データを液晶パネルへ転送しながら色光源を点灯すると、直前に転送されてすでに液晶パネルに表示されている色の画像表示データが完全に書き換えられていないため、前の色の画像表示データによって表示している部分が現在点灯している光源の色と一致せず、期待する色の画像が表示できないという問題がある。

【0010】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、カラー液晶表示を簡単なパネル構造の白黒表示透過形液晶パネルで実現することにある。さらに、白黒表示透過形液晶パネルを用い、色光源の点灯時間を大幅に短縮せずに、カラー画像表示データの表示画像と点灯する光源の色と一致させること

によって、データに忠実なカラー表示を実現するカラー液晶表示方式を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決し、目的を達成するため、色表示したい画像表示データを白黒表示透過形液晶パネルで表示したとき光透過状態になるような動作モード（ノーマリブラックモード）の液晶パネルを用いて、請求項1記載の発明では、複数色のカラー画像表示データを時間順に1つずつ選択して液晶パネルに送るとき、各カラー画像表示データを続けて2度送り、各カラー画像表示の2度目の表示に合わせて、対応する色の色光源を点灯することを特徴とし、請求項2記載の発明では、複数色のカラー画像表示データを時間順に1つずつ選択して液晶パネルに送るとき、各カラー画像表示データの間に黒データを送り、各カラー画像表示データの表示に合わせて、対応する色の色光源を点灯することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明のカラー液晶表示方式では、白黒表示透過形液晶パネルと、複数色のカラー画像表示データを1つずつ選択し時分割で液晶パネルに送る回路部と、複数色のカラー画像表示データの色に対応した色光源と、このカラー画像表示データの液晶パネルへの送りに同期して色光源を点灯制御する回路部とから液晶表示装置を構成し、複数色の画像表示データのパネルへの送りと色光源を点灯を以下のように制御することによって、カラー画像表示データの表示画像と点灯する光源の色を一致させ、忠実なカラー画像を表示する。

【0013】まず、本発明の請求項1記載の発明では、複数色の画像表示データから1つのカラー画像表示データを選択して白黒表示透過形液晶パネルへ送るとき、2度続けて送り、この2度目のデータ送り時間に、対応する色の光源を点灯し、この動作を各カラー画像表示データ毎に行う。これによって色光源を点灯するときは、前の色のデータが液晶パネル表示から完全に消滅しており、対応するカラー画像表示データによって表示されているため、色光源と表示するカラー画像表示データが一致して、忠実な色のカラー画像が表示される。

【0014】本発明の請求項2記載の発明では、複数色の画像表示データから1つのカラー画像表示データを選択して白黒表示透過形液晶パネルへ送るとき、各カラー画像表示データの間に黒データを送り、前の色のデータが黒データによって液晶パネル表示から完全に消滅させる。これにより、次の色のデータを送るときに液晶パネルは光遮断の状態になり、各カラー画像表示データの液晶パネルへの転送・表示時に合わせて、対応する色の色光源を点灯することによって、色光源と表示するカラー画像表示データが一致し、忠実な色のカラー画像が表示される。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。本発明のカラー液晶表示方式の実施例として、複数色のカラー画像表示データをR色、G色、B色のカラー画像表示データとし、かつこれらのデータの順に選択して、液晶表示パネルに送出する場合を例示して以下に説明する。なお、各図において、負論理信号には符号の上にバーを付して示してあるが、以下の説明では、符号の前に－を付して示す。

【0016】まず、本発明の請求項1記載の発明を実施した場合の第1の実施例を述べる。図1に、本実施例におけるR、G、B色画像表示データを液晶パネル上に表示した状態とカラー画像表示データの色に対応した色光源を点灯した関係を示す。1は液晶表示パネル（以下、場合により、単にパネルまたは液晶パネルと略す）を示し、－VSは垂直同期信号、 $t_0 \sim t_6$ はその間の時刻、RL、GL、BLは各色光源を示している。

【0017】本実施例でのカラー画像表示データの転送と色光源の点灯は、次のように行う。時刻 t_0 直前までに表示していたB色のカラー画像表示データを時刻 t_0 から時刻 t_1 にかけてR色のカラー画像表示データによって書換える。この時間はR色とB色のカラー画像表示データの画像が混在しているため、ただちにR色光源RLを点灯せずに、再度、時刻 t_1 から時刻 t_2 にかけて同一のR色のカラー画像表示データをパネル1に送出して、これを表示するときにR色光源RLを点灯する。引き続き、時刻 t_2 から時刻 t_3 と時刻 t_3 から時刻 t_4 の間に同一のG色のカラー画像表示データをパネル1に送出して表示するが、G色光源GLの点灯は時刻 t_3 から時刻 t_4 の間に行う。さらに、時刻 t_4 から時刻 t_5 と時刻 t_5 から時刻 t_6 の間に同一のB色のカラー画像表示データをパネル1に送出して表示するが、B色光源BLの点灯は時刻 t_5 から時刻 t_6 の間に行う。以上の動作を繰り返す。

【0018】このときのカラー画像表示データと色光源との制御回路構成の一実施例を図2に、そのタイミングチャートを図3に示す。1は液晶表示パネル、2はソース線ドライバ（S・DR）、3はゲート線ドライバ（G・DR）、4は色光源点灯制御部（LCONT）、5はフレームメモリ（ $M_{Rf} \sim M_{Bf}$ ）、6は各種タイミング信号を発生するタイミング制御部（CONT）である。このタイミング制御部6には、外部からR、G、B色のカラー画像表示データ（ R_D, G_D, B_D ） $7_1, 7_2, 7_3$ と垂直、水平同期信号（－VS、－HS） $8_1, 8_2$ を入力する。9はフレームメモリ5から読み出した画像表示データを選択するスイッチ（SW）で、画像表示データがデジタルデータの場合は色選択制御信号A、B、Cとの論理積（AND）出力を論理和（OR）し、ソース線ドライバ2の入力データがアナログデータの場合は交流化回路（ALT）10においてアナログ化も行う。11はデコーダ（DEC）である。

【0019】色選択制御部信号A, B, Cのタイミング波形は図3に示した波形であり、垂直同期信号(-VS) 8₁の3倍速度のLC信号を入力とするデコーダ11の出力信号であり、カラー画像表示データの選択や色光源点灯制御の基本になる信号である。フレームメモリ5は表(front), 裏(rear)両面からなり、一方が書き込みの場合、他方が読み出しの状態になる。図2, 図3に示した記号r, fはこのフレームメモリの表, 裏の区別を示す。フレームメモリ5への書き込みは、ライトイネーブル信号-r_{WE}, -f_{WE}によってR, G, B色のカラー画像表示データR_D, G_D, B_Dを並列書き込みし、フレームメモリ5からの読み出しに用いるリードイネーブル信号-r_{RE1} ~ -r_{RE3}, -f_{RE1} ~ -f_{RE3}としては前記色選択制御信号A, B, Cとフレームメモリ5の表, 裏を選択する表裏選択信号-f/rかこの否定(NOT)信号との否定論理積(NAND)出力を用いる。読み出しクロックRCは、書き込みクロックWCの6倍速度のクロックを用いる。図1で説明したように同一色の画像表示データを用いて、続けて液晶パネル1で2回表示させるために、フレームメモリ5からの読み出し時に、読み出しリセット信号-RRSとして図3のように垂直同期信号(-VS) 8₁の6倍速度の信号を用いる。この結果、「選択された画像表示データS・DATA」としては図3に示したようにフレーム毎にR→R→G→G→B→B→R→R……の順にソース線ドライバ2を通して、液晶パネル1へ送られる。ゲート線ドライバ3とソース線ドライバ2で必要なタイミング、例えばゲートスタートGS、ゲートクロックGCK、ソース出力OE、シフトパルスDL等は、タイミング制御部6で垂直同期信号8₁と水平同期信号8₂の各々の6倍速度のタイミング信号から生成する。一方、色光源点灯制御部4はLC信号の否定(NOT)と色制御制御信号A, B, Cとの論理積(AND)出力を用いて各々R, G, B色光源を点灯させる。

【0020】次に、本発明の請求項2記載の発明を実施した場合の第2の実施例を述べる。本実施例における要素や信号で、第1の実施例と同様の要素や信号には同一の符号を用いる。

【0021】図4は、本実施例における液晶パネル上の表示状態と色光源の点灯の関係を示している。本実施例では、各R, G, B色画像表示データを液晶パネル1上に表示する間に黒データ(即ち、液晶パネルが光遮断状態になるデータ)を表示させ、これらR色画像表示データと黒データ、G色画像表示データと黒データ、B色画像表示データと黒データとの表示対応に各々RL, GL, BLの色光源を点灯する。時刻t₀から時刻t₁にかけてR色カラー画像表示データを液晶パネル1に表示し、時刻t₀から液晶パネル1に表示している黒データをR色のカラー画像表示データで書換え始め、時刻t₁で液晶パネル1全面にわたってR色のカラー画像表示デ

ータで書換えを終える。引続き、時刻t₁から時刻t₂にかけて黒データを液晶パネル1に送出して、液晶パネル1を黒表示(光遮断状態)にして、次のG色のカラー画像表示データの液晶パネル1への送出に備える。R色光源の点灯は黒データとR色のデータが液晶パネル上に混在する時刻t₀から時刻t₂とする。次に、時刻t₂から時刻t₃にG色のカラー画像表示データを、時刻t₃から時刻t₄の間に黒データを液晶パネル1に送出して表示し、G色光源の点灯は時刻t₂から時刻t₄の間に行う。同様に、時刻t₄から時刻t₅にB色のカラー画像表示データを、時刻t₅から時刻t₆の間に黒データを液晶パネル1に送出して表示し、B色光源の点灯は時刻t₄から時刻t₆の間に行う。

【0022】このときのカラー画像表示データと色光源との制御回路構成の一実施例を図5に、そのタイミングチャートを図6に示す。第1の実施例を示した図1では、同一色の画像表示データを各々続けて2回表示したが、本実施例では1回表示する。したがって、R, G, B色のカラー画像表示データの読み出しに用いるリードイネーブル信号-r_{RE1} ~ -r_{RE3}, -f_{RE1} ~ -f_{RE3}は第1の実施例の図3に示した信号幅を1/2にする。これらの各リードイネーブル信号のアクティブ状態(メモリ読み出し状態)でない期間に、図5に示したようにスイッチ12から黒データを選択して、これとフレームメモリ5から読み出した画像表示データを選択するスイッチ9出力との論理和(AND)出力を「選択された画像表示データS・DATA」として、交流化回路10を通してソース線ドライバ2へ送る。したがって、図2と同様な垂直同期信号(-VS) 8₁の3倍速度のLC信号を入力とするデコーダ11の出力である色選択制御信号A, B, Cの各々とLC信号との論理積(AND)し、この出力とフレームメモリ5から読み出した画像表示データとの論理積(AND)の出力がスイッチ9の出力になる。さらに、フレームメモリ5のリードイネーブル信号-r_{RE1} ~ -r_{RE3}, -f_{RE1} ~ -f_{RE3}には、前記色制御信号A, B, CとLC信号との論理積(AND)出力とフレームメモリ5の表, 裏を選択する表裏選択信号-f/rかこの否定(NOT)信号との否定論理積出力(NAND)を用いる。フレームメモリ5からの読み出し時に用いる読み出しリセット信号-RRSは図3のように垂直同期信号(-VS) 8₁の6倍速度の信号でも図6のように3倍速度でもよい。この結果、「選択された画像表示データS・DATA」としては図6に示したようにフレーム毎にR→黒→G→黒→B→黒→R→黒……の順にソース線ドライバ2を通して液晶パネル1へ送られる。一方、色光源点灯制御部4では、図4のタイミングに示したように前記色選択制御信号A, B, Cによって各々R, G, B色光源を点灯させる。

【0023】以上の実施例では、ゲート線ドライバ3とソース線ドライバ2で必要なタイミングとして、例えば

ゲートスタートGS、ゲートクロックGCKや、ソース出力OE、シフトパルスDL等を通常の垂直同期信号（-VS）8₁や水平同期信号（-HS）8₂と等速度のタイミング信号を使用せずに、各々の6倍速度のタイミング信号を用いて説明した。これに合致させて、フレームメモリ5のリードイネーブル信号、色選択制御信号等とこれに関連したLC信号、読み出しリセット信号等のタイミング信号も6倍速度や3倍速度にして説明した。これは、3原色の色光源の時分割による点灯によって、液晶パネルのフリッカが目立たない速度として、3原色の色光源の1サイクルを、従来の垂直同期信号に合わせたためである。したがって、これらの速度については特定するものではなく、液晶表示パネル上の表示状態の安定性、液晶の動作速度、静止画表示か、動画表示か、または、その両方の表示かによって決定すればよく、特に限定するものではない。

【0024】また、以上の実施例では、スイッチ9、12は論理積（AND）の演算機能を有するものとして説明したが、フレームメモリから読み出したデータが交流化回路でアナログ化せずにスイッチ9、12を通る前にアナログ化されている場合は、アナログスイッチと考えればよく、このときのスイッチ入力はカラー画像表示データや黒データが割り当てられ、スイッチのゲート信号には色選択制御信号A、B、CまたはこれらとLC信号との論理積出力が割り当てられる。

【0025】さらに、以上の実施例では、複数色のカラー画像表示データとしてR色、G色、B色のカラー画像表示データを取り上げて説明したが、この複数色として、マゼンタ、イエロー、シアンの画像表示データでもよく、色光源としては表示データに対応した色を用いればよい。また、カラー画像表示データとしては階調を有するか否かは問わない。仮に、階調を有する場合は、フルカラーの液晶表示が実現できる。さらに、複数色として、上記のように3原色に限定するものではなく、任意の2色でも構わず、この場合は、前記実施例の説明で各種タイミングの速度で6倍速度のところを4倍速度に、3倍速度を2倍速度に考えればよい。

【0026】以上のように、本発明は、その主旨に沿って種々に応用され、種々の実施態様を取り得るものである。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のカラー液晶表示方式では、白黒表示透過形液晶パネルとカラー画像表示データの色に対応した色光源を用い、複数色のカ

ラー画像表示データを1つずつ選択し時分割で液晶パネルに送る回路部とこの色光源を点灯制御する回路部によって、請求項1記載の発明では、複数色のカラー画像表示データの中から各色のカラー画像表示データを続けて2度送り、この2度目のデータを送り続ける時間に、対応する色の色光源を点灯し、請求項2記載の発明では、各色のカラー画像表示データの転送間に黒データを送り、前の色のデータが黒データによって液晶パネル表示から完全に消滅させて、液晶パネルを光遮断の状態にして、各カラー画像表示データのパネルへの転送・表示時に合わせて、対応する色の色光源を点灯する。このために、色光源の点灯と液晶パネルに表示するカラー画像表示データが一致して、忠実な色のカラー画像表示が出来る。

【0028】白黒表示透過形液晶パネルを用いてカラー液晶表示ができるために、画素数と配線数とが少なくでき、かつ、画素対応にRGB色フィルタが不要のため液晶パネルの構造が簡素で液晶パネルの製造歩留まり向上が期待できる。

【0029】さらに、複数色光源が例えばRGB色のとき、時分割で同一画素から画像表示されるため、カラー液晶パネルが各々異なった場所にRGB色画素を配置しているのに比較して、光の透過面積が約3倍に高められて色彩度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すカラー表示画像データと対応した色光源の点灯の関係を示す図

【図2】上記第1の実施例におけるカラー画像表示データと色光源との制御回路構成の一実施例を示す回路図

【図3】上記第1の実施例における制御回路の動作を説明するためのタイミングチャート

【図4】本発明の第2の実施例を示すカラー表示画像データと対応した色光源の点灯の関係を示す図

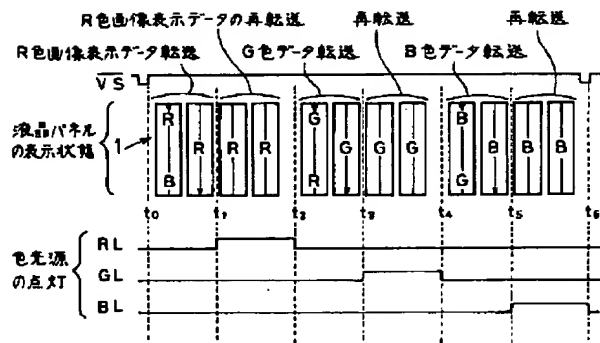
【図5】上記第2の実施例におけるカラー画像表示データと色光源との制御回路構成の一実施例を示す回路図

【図6】上記第2の実施例における制御回路の動作を説明するためのタイミングチャート

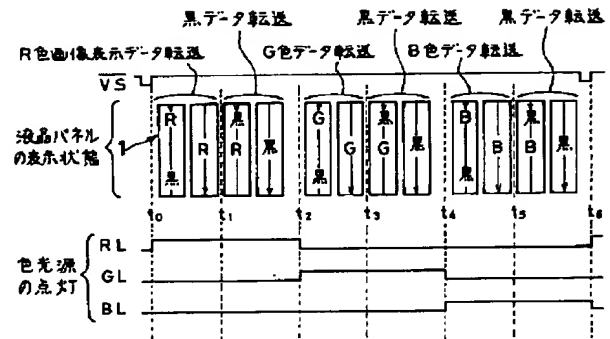
【符号の説明】

1…液晶表示パネル、2…ソース線ドライバ、3…ゲート線ドライバ、4…色光源点灯制御部、5…フレームメモリ、6…タイミング制御部、7₁、7₂、7₃…R、G、B色のカラー画像表示データ、8₁、8₂…垂直、水平同期信号、9…スイッチ、10…交流化回路、11…デコーダ、12…スイッチ。

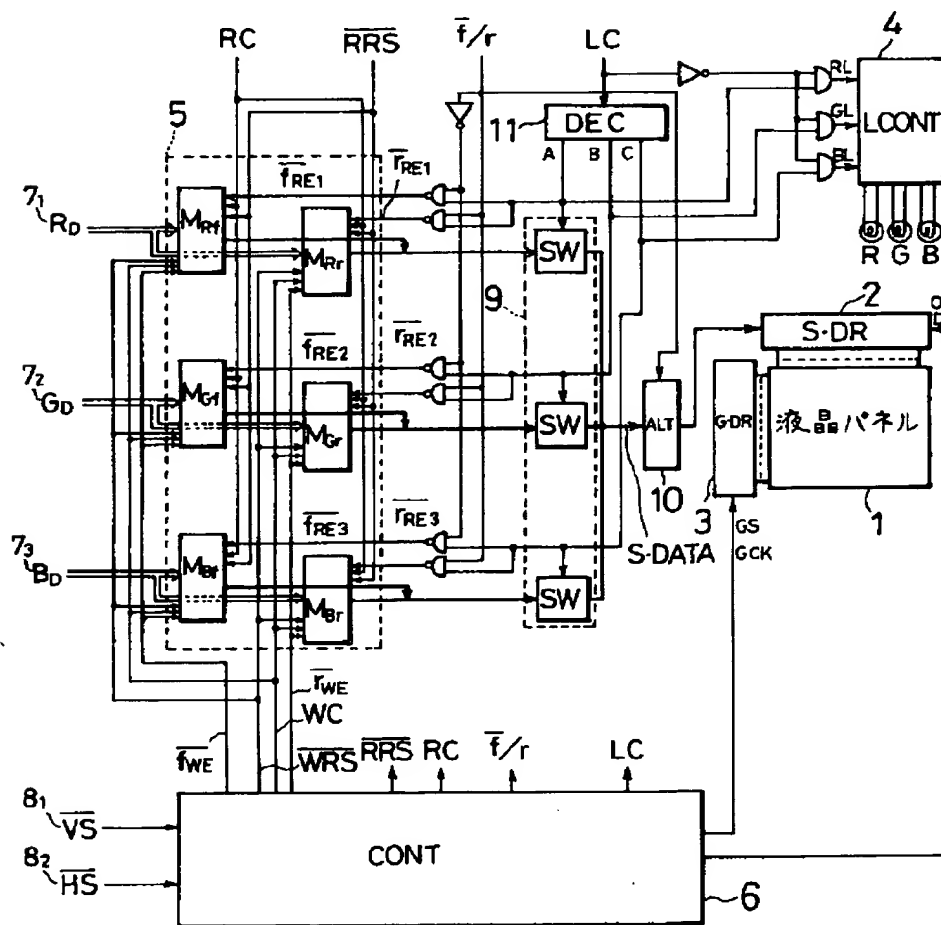
【図1】



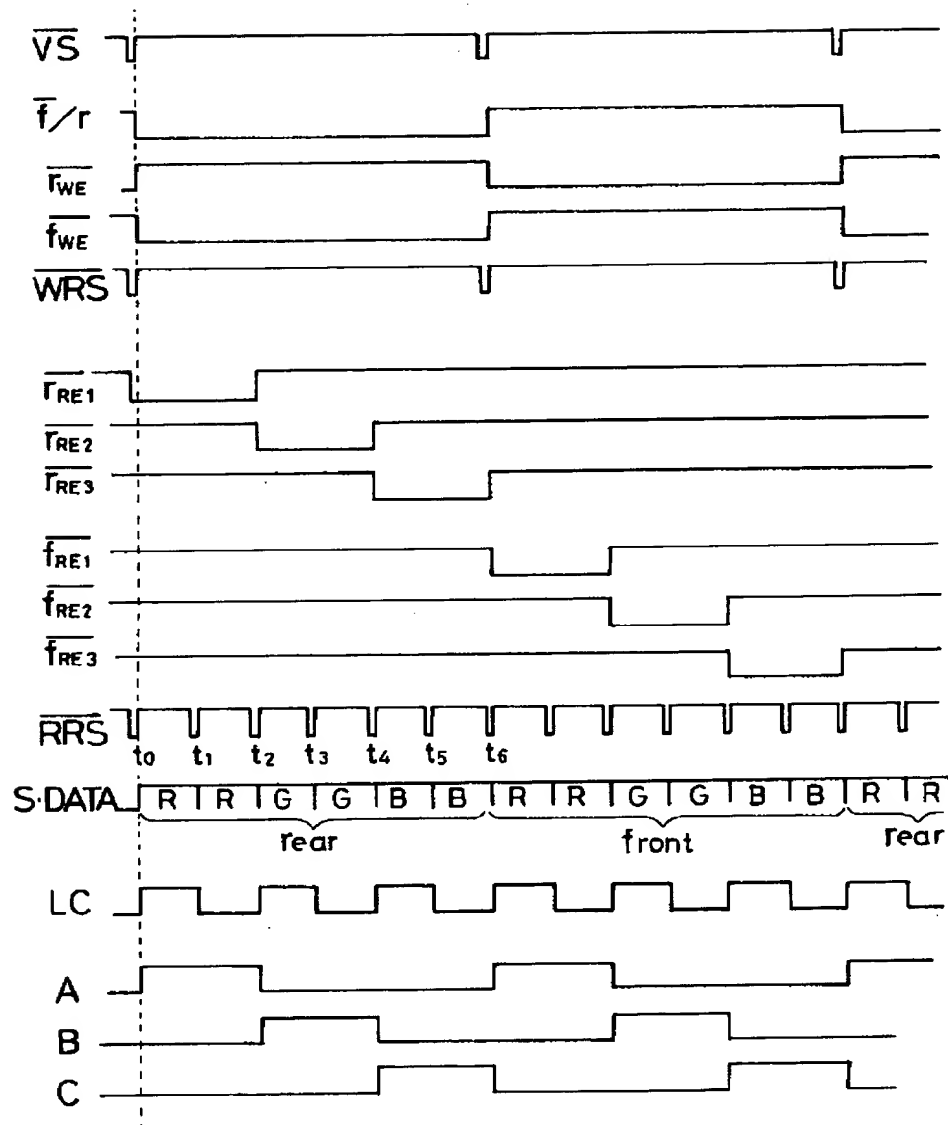
【図4】



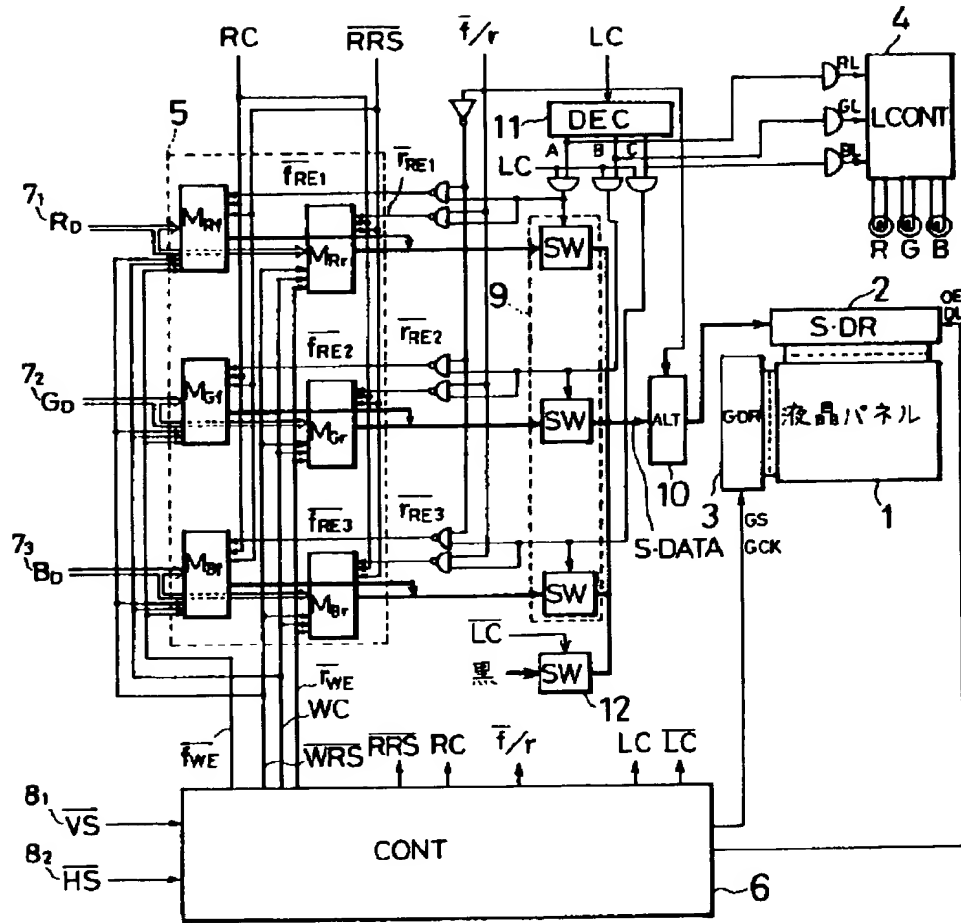
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

